

PUB-NO: FR002599137A1

DOCUMENT-
IDENTIFIER: FR 2599137 A1

TITLE: Device for measuring the angular position between two
members which can move with respect to each other

PUBN-DATE: November 27, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

GACHES, PHILIPPE	N/A
------------------	-----

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

PEUGEOT	FR
---------	----

CITROEN SA	FR
------------	----

APPL-NO: FR08607225

APPL-DATE: May 21, 1986

PRIORITY-DATA: FR08607225A (May 21, 1986)

INT-CL (IPC): G01D005/247

EUR-CL (EPC): G01D005/247

US-CL-CURRENT: 324/207.15 , 324/207.25

ABSTRACT:

The invention relates to a device for measuring the angular position between two members which can move with respect to each other.

This measurement device comprises: a first metal index 40, supported by the core 40A of a coil 40B and associated with a first member; a second metal index 5 supported by the core 5A of a second

coil 5B and associated with a second member; a magnetisation means 7 driven in a periodic motion during which it passes, with substantially constant speed, in front of the first and second indices 40, 5 in order to induce first and second signals, output from the first and second coils 40B, 5B respectively; a processing circuit receiving the first and second signals, and measuring the time elapsed between the emission of the signals in order to calculate the value of the angular offset t alpha between the members.

The invention finds its application in all types of industry.

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS.

①1 N° de publication : **2 599 137**
(à utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **86 07225**
⑤1 Int Cl⁴ : G 01 B 7/30.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 21 mai 1988.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOP1 « Brevets » n° 48 du 27 novembre 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : AUTOMOBILES PEUGEOT
et Société dite : AUTOMOBILES CITROEN. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Philippe Gaches.

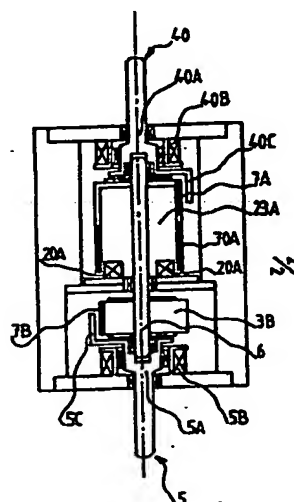
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Weinstein.

⑤4 Dispositif de mesure de la position angulaire entre deux organes mobiles l'un par rapport à l'autre.

⑤7 L'invention concerne un dispositif de mesure de la posi-
tion angulaire entre deux organes mobiles l'un par rapport à
l'autre.

Ce dispositif de mesure comprend : un premier index métal-
lique 40, supporté par le noyau 40A d'une bobine 40B et
associé à un premier organe; un second index métallique 5
supporté par le noyau 5A d'une seconde bobine 5B et
associée à un second organe; un moyen d'aimantation 7 animé
d'un mouvement périodique au cours duquel il passe, à vitesse
sensiblement constante, devant les premier et second index
40, 5 pour induire des premier et second signaux, en sortie
des première et seconde bobines 40B, 5B respectivement; un
circuit de traitement recevant les premier et second signaux, et
mesurant le temps s'écoulant entre l'émission de ces signaux
pour calculer la valeur de l'écart angulaire α entre les organes.
L'invention trouve application dans tout type d'industrie.



La présente invention concerne un capteur de position et a notamment pour objet un dispositif de mesure de la position angulaire entre deux organes mobiles l'un par rapport à l'autre.

5 On connaît déjà des dispositifs de mesure permettant de déterminer la position angulaire entre deux organes mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre. Ces dispositifs utilisent généralement des codeurs optiques absolus ou des potentiomètres. Mais de tels
10 appareils présentent des inconvénients, en particulier leur complexité et coût de fabrication, et leur faible fiabilité.

 L'invention vise à remédier aux inconvénients de l'art antérieur : elle a pour objet un dispositif de
15 mesure de la position angulaire entre deux organes mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre, qui soit fiable et peu coûteux.

 Pour ce faire, ce dispositif de mesure de position angulaire entre des premier et second organes
20 mobiles l'un par rapport à l'autre comprend un premier index métallique, supporté par le noyau d'une première bobine et associé audit premier organe, un second index métallique, supporté par le noyau d'une seconde bobine et associé audit second organe, un moyen d'aimantation animé
25 d'un mouvement périodique au cours duquel il passe, à vitesse sensiblement constante, devant les premier et second index pour induire des premier et second signaux, en sortie des première et seconde bobines respectivement, un circuit de traitement, recevant lesdits premier et
30 second signaux, et mesurant le temps s'écoulant entre l'émission des premier et second signaux pour calculer la valeur de l'écart angulaire entre les premier et second organes.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le moyen d'aimantation est un aimant solidaire d'un arbre moteur rotatif dont l'axe est coaxial à l'axe de rotation du second index précité confondu à l'axe de rotation du noyau de la seconde bobine précitée.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention, et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un dispositif selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe d'un dispositif selon un second mode de réalisation de la présente invention ;

- la figure 3 est une vue en coupe selon un troisième mode de réalisation de la présente invention ;

- la figure 4 est une vue en coupe selon un quatrième mode de réalisation ; et

- la figure 5 est une représentation du diagramme des temps de signaux selon un mode quelconque de réalisation de la présente invention.

En se référant tout d'abord à la figure 1, le dispositif de mesure de la position angulaire selon la présente invention comprend un boîtier 1 dans lequel sont montés un moteur électrique 2, par exemple du type continu à rotor bobiné, d'arbre moteur 6 supportant un tambour 3, un premier index métallique 4 situé au voisinage de la périphérie dudit tambour 3, et un second index 5 situé en dessous dudit tambour,

Le premier index 4 comprend une partie 4A formant noyau d'une bobine 4B et est monté de façon fixe dans le boîtier 1. Le second index 5 comprend une première partie 5A située dans le prolongement de l'arbre moteur 6, formant le noyau d'une bobine 5B, et rotative par rapport à un axe coaxial à l'axe de l'arbre moteur 6, et une seconde partie 5C faisant saillie latéralement à ladite première partie 5A pour former la partie index proprement dite, et située au voisinage de la périphérie du tambour 3 pour une rotation concentrique à ce dernier. Ce second index 5 est réalisé rotatif dans le boîtier 1 et relativement au tambour 3 au moyen de roulements 8.

Le tambour 3 est muni à sa périphérie d'un moyen d'aimantation 7, qui peut être une barre aimantée, rapportée sur le tambour parallèlement à l'axe de rotation de celui-ci, ou, de manière préférentielle, une partie aimantée du tambour, ce dernier étant réalisé par exemple en plastoferrite. Ce mode préférentiel présente l'avantage d'éviter un équilibrage du tambour, celui-ci étant de densité uniforme.

Le premier index 4 est relié à un circuit de traitement 10 ou micro-calculateur au moyen d'un circuit de remise en forme des signaux 9A. De la même façon, le second index 5 est relié audit circuit de traitement 10 au moyen d'un circuit de remise en forme des signaux 9B. Ainsi, les sorties respectives du circuit de remise en forme 9A et 9B représentent des entrées respectives indépendantes du micro-calculateur 10.

Le deuxième mode de réalisation représenté à la figure 2 diffère du premier mode en ce que le moteur et le tambour portant le moyen aimanté ont été réalisés en une seule pièce représentée en 23. Cette pièce 23 est ici un rotor en plastoferrite sur lequel on a aimanté les pôles du moteur 70 d'une part et un pôle 7 constituant le moyen aimanté d'autre part. Les pôles 70, de préférence

au nombre de 5 mais dont deux seulement sont visibles sur la figure, sont aimantés sur une hauteur égale à environ la moitié de la hauteur du rotor 23, le pôle 7 étant aimanté sur la moitié de la hauteur restante. Le rotor 23 est mis en mouvement par trois bobinages 2A fixes dont deux seulement sont visibles sur la figure. Ce mode de réalisation présente l'avantage d'augmenter la fiabilité du dispositif de mesure par la suppression des contacts frottants d'un moteur électrique à rotor bobiné.

Le troisième mode de réalisation représenté à la figure 3 diffère des deux premiers modes en ce que le premier index 40 est réalisé mobile dans le boîtier 1 et mobile par rapport à l'arbre moteur 6A du moteur électrique 2 au moyen de roulements 11.

Ce premier index 40 est composé d'une première partie 40A formant noyau d'une bobine 40B et d'une seconde partie 40C formant l'index proprement dit et réalisé saillant latéralement à ladite première partie pour se placer au voisinage de la périphérie d'un tambour 3A et pour un déplacement concentrique à ce dernier.

Les deux index 40 et 5, sont situés de part et d'autre d'un moteur électrique 2 qui entraîne en rotation un arbre moteur 6A, respectivement 6B. Entre ledit moteur électrique 2 et chacun des index 40, 5 est agencé sur l'arbre moteur 6A, respectivement 6B, et en rotation avec lui un tambour 3A, respectivement 3B muni d'un moyen d'aimantation 7A, respectivement 7B, analogue au moyen d'aimantation 7 de la figure 2. Le second index mobile en rotation 5 est conformé de la même façon que dans les premiers modes de réalisation.

Le quatrième mode de réalisation représenté à la figure 4 diffère du troisième mode en ce que le moteur et l'un des tambours ont été réalisés en une seule pièce représentée en 23A. Cette pièce 23A est analogue à la pièce 23 de la figure 2 : elle est constituée d'un rotor

en plastoferrite sur lequel on a aimanté les pôles 70A du moteur d'une part et un pôle 7A constituant le moyen aimanté du tambour d'autre part. Les pôles 70A, de préférence au nombre de 5 mais dont deux seulement sont
5 visibles sur la figure, sont aimantés sur une hauteur égale à environ la moitié de la hauteur du rotor 23A, le pôle 7A étant aimanté sur la moitié de la hauteur restante. Le rotor 23A est mis en mouvement par trois bobinages 20A fixes dont deux seulement sont visibles sur
10 la figure.

Le deuxième tambour 3B ne diffère pas du tambour 3B de la figure 3 sauf par le fait qu'il n'est pas mis en rotation par le moteur 2 mais par le rotor 23A. Ce mode de réalisation présente l'avantage, par
15 rapport à celui de la figure 3, d'augmenter la fiabilité du dispositif par la suppression des contacts frottants d'un moteur électrique à rotor bobiné.

Dans le dispositif selon la présente invention, le second index est toujours mobile, étant solidaire de
20 l'organe dont on veut mesurer la déviation angulaire mais, le premier index peut être fixe ou mobile indifféremment. Quand le premier index est fixe, la partie formant index 4A et la partie formant noyau sont confondues.

25 En ce qui concerne les index mobiles, les parties formant respectivement noyau et index proprement dit sont réalisées en une seule pièce.

La figure 5 montre schématiquement les signaux respectifs B1 et B2 en sortie du circuit de remise en
30 forme des signaux 9A, 9B associés aux premier 4, 40 et second index 5. Le signal B1 correspondant au premier index 4, 40 est un signal impulsionnel apparaissant à des périodes T_s . Le signal B2 correspondant au second index 5 est également un signal impulsionnel apparaissant à un
35 temps t_α après l'émission de la première impulsion B1.

Le dispositif selon la présente invention fonctionne de la façon suivante :

le premier index 4, 40 qui peut être fixe ou mobile selon les modes de réalisation, est associé à un premier organe de référence non représenté. Le second index mobile 5 est associé à un deuxième organe, non représenté lié à l'appareil dont on veut mesurer la déviation angulaire à tout moment lors de sa rotation.

Le moteur électrique 2 entraîne directement le tambour 3 qui porte le moyen d'aimantation à sa périphérie. Ainsi, en se référant notamment aux figures 1 et 2 du dispositif de mesure angulaire, le moyen aimanté est entraîné en rotation et passe devant le premier index 4 et devant le second index 5.

Au passage de l'aimant devant chacun des index, une tension est induite aux bornes des bobines ; la tension existant dans la première bobine 4B est transformée en un signal électrique convenable B1 pour attaquer une première entrée du micro-calculateur 10 au moyen d'un circuit de remise en forme de signaux 9A ; ce signal est considéré comme signal de référence. La tension induite aux bornes de la bobine 5B du deuxième index est également transformée en signal électrique B2 convenable pour attaquer une deuxième entrée du micro-calculateur 10 par un circuit de remise en forme des signaux 9B ; ce signal est le signal de déviation angulaire. Ces signaux sont du type impulsionnel.

Dans le cas où le premier index est fixe, le moyen d'aimantation 7 doit effectuer une rotation de 360° entre deux passages devant ledit index. Ainsi, comme il apparaît clairement à la figure 5, une impulsion B1 apparaît périodiquement à chaque tour complet de l'aimant pendant un laps de temps de période T_s . Le signal B2 émis par le second index lors du passage de l'aimant, apparaît simultanément ou après le premier signal B1 émis. Le

temps s'écoulant entre l'émission d'un signal B1 et celui d'un signal B2 est t_{α} . Dans le cas où les deux signaux sont émis simultanément t_{α} est nul ; dans le cas où les deux signaux sont émis successivement, t_{α} est supérieur à 0.

Le circuit de traitement 10 reçoit les deux signaux électriques B1, B2, mesure l'espace de temps s'écoulant entre l'émission du premier signal B1 et du second signal B2, c'est-à-dire t_{α} , mesure le temps s'écoulant entre deux impulsions successives B1 associées au premier index, c'est-à-dire la période de rotation du tambour, soit T_s et selon l'équation :

$$\alpha = \frac{360^\circ}{T_s} \times t_{\alpha}$$

calcule la valeur de l'écart angulaire ou encore la déviation angulaire du second organe par rapport au premier organe.

Au vu de ceci, il apparaît clairement que la mesure de l'écart angulaire est indépendante de la vitesse de rotation du tambour qui tourne néanmoins à vitesse sensiblement constante.

Dans le cas des figures 3 et 4 où les deux index sont mobiles, le premier aimant 7A passe devant le premier index 40C et un signal impulsionnel est émis ; le second aimant 7B passe devant le second index 5C et un signal impulsionnel est également émis. De la même façon que dans les dispositifs des modes de réalisation précédents, les deux signaux sont fournis au circuit de traitement 10 qui peut alors mesurer le temps t_{α} s'écoulant entre l'émission de ces deux signaux et calculer la valeur de l'écart angulaire résidant entre le premier organe de référence et le second organe.

Le dispositif que l'on vient de décrire présente l'avantage d'être simple, peu coûteux et beaucoup plus fiable que les dispositifs connus jusqu'à présent, comportant par exemple des codeurs optiques ou des potentiomètres : une défaillance du dispositif se traduisant par l'absence de l'un des deux signaux indépendants B_1 et B_2 , et non par des valeurs erronées de ces signaux, toute défaillance est immédiatement détectée et localisée par l'utilisateur.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits. En particulier, les premier et second arbres moteurs 6A et 6B peuvent être disposés de façon perpendiculaire au lieu d'être coaxiaux.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de mesure de la position
angulaire entre des premier et second organes mobiles
l'un par rapport à l'autre, caractérisé en ce qu'il
comprend :

un premier index métallique (4, 40), supporté
par le noyau (4A, 40A) d'une première bobine (4B, 40B) et
associé audit premier organe ;

un second index métallique (5) supporté par le
noyau (5A) d'une seconde bobine (5B) et associé audit
second organe ;

un moyen d'aimantation (7) animé d'un mouvement
périodique au cours duquel il passe, à vitesse
sensiblement constante, devant les premier et second
index (4, 40 ; 5) pour induire des premier et second
signaux (B_1 ; B_2) en sortie des première et seconde
bobines (4B, 40B ; 5B) respectivement ;

un circuit de traitement (10) recevant lesdits
premier et second signaux (B_1 , B_2) et mesurant le temps
(t_α) s'écoulant entre l'émission des premier et second
signaux (B_1 , B_2) pour calculer la valeur de l'écart
angulaire (t_α) entre les premier et second organes.

2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que le circuit de traitement précité
(10) calcule la valeur de l'écart à partir de la formule:

$$\alpha = \frac{360^\circ}{T_S} \times t_\alpha ,$$

où

- α est la valeur de l'écart angulaire précité;
- T_S est la période du premier signal (B_1) ;
- t_α est le temps s'écoulant entre l'émission
des premier et second signaux.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins le second index (5) précité est rotatif.

5 4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le moyen d'aimantation (7) est un aimant solidaire d'un arbre moteur (6) rotatif dont l'axe est coaxial à l'axe de rotation du second index (5) précité confondu à l'axe de rotation du noyau (5A) de la seconde bobine 5B précitée.

10 5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'aimant précité (7) est situé à la périphérie d'un tambour (3, 23)) fixé à l'arbre moteur (6) précité et en ce que le second index (5) précité est situé au voisinage de la périphérie du
15 tambour (3, 23) pour un déplacement concentrique au tambour.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le moteur (2) de l'arbre est intégré au tambour (23 ; 23A) précité.

20 7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le moteur (2) comporte des pôles aimantés sur le tambour (3).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le moyen d'aimantation (7)
25 comprend un premier aimant (7A) solidaire d'un premier arbre moteur (6A) rotatif et passant périodiquement devant le premier index (41) précité, un second aimant (7B) solidaire d'un second arbre moteur (6B) rotatif dont l'axe est coaxial à l'axe de rotation du second index (5)
30 précité confondu avec l'axe de rotation du noyau de la seconde bobine (5B) et passant devant le second index (5) précité.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les premier et second aimants (7A, 7B) précités sont situés respectivement à la périphérie
35

des premier et second tambours (3A, 3B) fixés
respectivement aux premier et second arbres moteur (6A,
6B) précités et en ce que le second index précité (5) est
situé au voisinage de la périphérie du second tambour
5 (3B) précité pour un déplacement concentrique audit
second tambour (3B).

10 10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9,
caractérisé en ce que les premier et second arbres moteur
(6A, 6B) précités sont entraînés en synchronisme par un
même moteur (2).

11. Dispositif selon l'une des revendications 8
à 10, caractérisé en ce que les premier et second arbres
moteur (6A, 6B) précités sont coaxiaux.

15 12. Dispositif selon l'une des revendications 8
à 10, caractérisé en ce que les premier et second arbres
moteur (6A, 6B) précités sont perpendiculaires l'un par
rapport à l'autre.

20 13. Dispositif selon l'une des revendications 1
à 12, caractérisé en ce que le premier index (4) précité
est fixe dans le boîtier (1) du dispositif.

25 14. Dispositif selon l'une des revendications 1
à 12, caractérisé en ce que, dans le cas où le premier
index (40) précité est rotatif, l'axe de rotation dudit
premier index (40) est coaxial avec son arbre moteur
associé et est confondu à l'axe de rotation du noyau de
la première bobine (40B) précitée, et en ce que ledit
premier index est situé au voisinage de la périphérie du
tambour associé pour un déplacement concentrique à ce
dernier.

30 15. Dispositif selon l'une des revendications
précédentes, caractérisé en ce que le circuit de
traitement (10) est un micro-calculateur.

16. Dispositif selon la revendication 15,
caractérisé en ce que les premier (B1) et second signaux
(B2) précités constituent respectivement des première et
seconde entrées indépendantes du micro-calculateur (10)
5 précité.

17. Dispositif selon l'une des revendications
précédentes, caractérisé en ce que dans le cas d'un index
mobile, la partie formant index (4C, 40C; 5C) et se
déplaçant concentriquement au tambour associé et la
10 partie formant noyau (4A, 40A; 5A) sont réalisées en une
seule pièce.

18. Dispositif selon la revendication 13,
caractérisé en ce que, dans le cas où le premier index
est fixe, la partie formant index (4C) constitue le noyau
15 (4A).

19. Dispositif selon l'une quelconque des
revendications précédentes, caractérisé en ce que le
moyen d'aimantation (7, 7A, 7B) est constitué par une
partie aimantée du tambour (3, 23, 3A, 23A, 3B), qui est
20 réalisé par exemple en plastroferrite.

FIG. 1

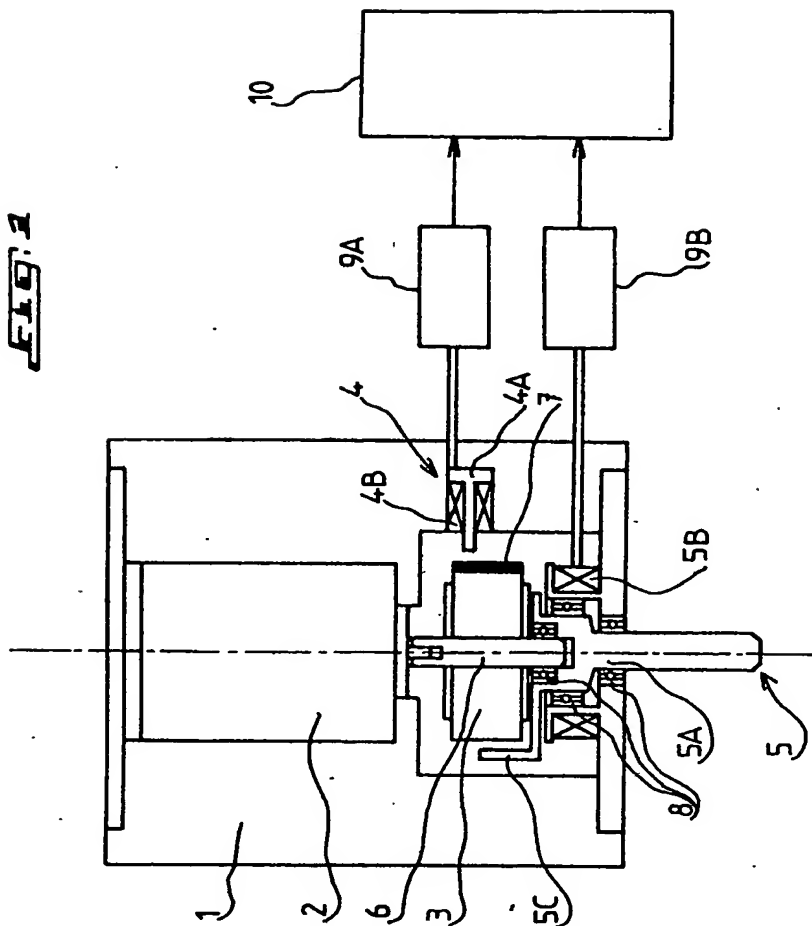


FIG. 5

